NOTE ADDITIONNELLE

AU MÉMOIRE

SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION

CHEZ LES INSECTES

(Publié en 1874):

Par Félix PLATEAU.

Membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, etc.

8





BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

1877

Hommage de l'auteur
F. Plateau

NOTE ADDITIONNELLE

AU MÉMOIRE

SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION

CHEZ LES INSECTES

(Publié en 1874);

Par Félix PLATEAU,

Membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, etc.





BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

1877

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
2me série, t. XLIV, nº 12; 1877.



NOTE ADDITIONNELLE

AU MÉMOIRE

SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION

CHEZ LES INSECTES.

Le Mémoire que j'ai publié en 1874, sous le titre : *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes* (1) renferme l'énoncé d'un certain nombre de faits importants dont des travaux récents ont prouvé l'exactitude. Cependant, abordant alors, pour la première fois, une question neuve, je devais commettre quelques erreurs. Ainsi, sur le témoignage insuffisant de réactifs trop peu sensibles, j'ai avancé d'une façon absolue que « chez *tous les insectes* à l'état normal, les sucs digestifs sont alcalins ou neutres, *jamais acides* » (2).

Des naturalistes de grand mérite, se basant sur une hypothèse démontrée fausse depuis, l'analogie ou l'identité

---

(1) *Mém. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XLI, 1874.

(2) Page 97.

entre le liquide digestif principal des insectes et le suc gastrique des vertébrés, soutenaient, d'un autre côté, l'existence d'une acidité constante.

Désireux d'arriver à la vérité à cet égard, j'ai repris mes expériences, mais en employant, cette fois, des méthodes aussi soignées que possible ; déterminant non-seulement les réactions du contenu et des parois des diverses parties du tube digestif, mais aussi des matières alimentaires fraîches.

Les réactifs ont été : une teinture de tournesol bleu ordinaire indiquant $\frac{1}{5000}$ d'acide chlorhydrique dissous, une teinture de tournesol bleu, très-sensible, indiquant $\frac{1}{20000}$ du même acide, la teinture de dahlia rouge indiquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique en solution, des papiers de tournesol bleu et de tournesol rougi préparés avec soin (1).

J'ai opéré sur quarante individus appartenant à un grand nombre de types différents et effectué près de quatre cents essais.

Le tableau suivant renferme les résultats obtenus. Les en-têtes des colonnes ne demandent, je crois, aucune expli-

---

(1) Les réactifs liquides ont été employés comme suit : une lame de verre propre est placée sur un papier blanc; on y dépose un petit fragment du tissu ou de la matière à essayer, on ajoute une goutte ou deux du réactif, de tournesol, par exemple, et on couvre d'un verre à couvrir. La réaction est indiquée par la teinte de l'auréole qui se produit autour de la substance en expérience. La loupe est souvent utile pour les réactions très-faibles. Cette façon de procéder, employée par M. Jousset de Bellesme dans ses recherches sur la digestion de la Blatte, puis par moi dans mes recherches successives sur les phalangides et les aranéides et, enfin, dans le travail actuel, est incomparablement plus sûre que l'usage des papiers réactifs généralement trop peu sensibles et à indications souvent indécises

cation; quant aux signes employés voici leur traduction :

FR. Réaction franche.
L. Réaction légère.
TL. Réaction très-légère.
TTL. Réaction excessivement légère; à peine perceptible.
O. Aucun effet.
? Réaction douteuse.

Les vides indiquent qu'aucun essai n'a été fait à l'aide du réactif inscrit au haut de la colonne.

La colonne *observations* renferme un grand nombre de remarques utiles pour l'intelligence des résultats.

Insectes se nourrissan

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
1	Dytiscus marginalis ♀ . .	Privé de nourriture depuis 7 jours	. . . . . .	Jabot; contenu et pa (liquide verdâtre abondant). . . . Intestin moyen, paro contenu très-peu ab dant.) . . . . . . Intestin terminal; pa et contenu) . . . .
2	Dytiscus marginalis ♀ . .	Privé de nourriture depuis quelques heures . . .	. . . . . .	Contenu du jabot (liqu visqueux vert) . . . Paroi du jabot rapidem lavée . . . . . . Intestin moyen; paroi contenu . . . . . Intestin terminal; pa et contenu . . . .
3	Dytiscus marginalis ♂. .	Muscles de grenouille . .	Acide . . .	Jabot presque vide; pa et contenu . . . . Intestin moyen; paroi contenu . . . . .
4	Dytiscus marginalis ♀. .	Viande de bœuf crue . .	Acide . . .	Contenu du jabot . . Paroi du jabot rapideme lavée . . . . . . Contenu de l'intest moyen . . . . . Paroi de l'intestin moy lavée . . . . . .

e matières animales.

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
rnesol leu maire iquant 1/000 acide rhydri-que.	Tournesol bleu très-sensible indiquant 1/20000 d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant 1/10000 de soude caustique	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
. . .	L	0	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	La légère acidité du tube digestif d'un individu privé de nourriture depuis sept jours montre que ce n'est pas exclusivement aux aliments qu'il faut attribuer l'acidité observée chez les Dytiques nourris.
0	TL	0	TTL	0	Très-légère acidité.	
. . .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
'L ?	TL	0	0	0	Très-légère acidité.	
'L	TTL	0	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	
'L	TTL	0	0	0	Très-légère acidité.	
)	0	TTL ?	. . . . .	. . . . .	Très-légère alcalinité douteuse.	
. . .	TL	0	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	Les nombreux cœcums glandulaires de l'intestin moyen se teignent en bleu (au microscope) par le tournesol.
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
,	FR	L ?	. . . . .	. . . . .	Acide.	Les parois du jabot ne sécrétant rien, la légère acidité observée tient à un lavage incomplet.
'L	TTL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
5	Dytiscus marginalis ♂ .	Viande de bœuf crue . . .	Acide . . .	Contenu peu abondant jabot . . . . . . Contenu de l'intes moyen . . . . . Paroi de l'intestin mo (lavée rapidement) .
6	Dytiscus marginalis ♀ . .	Chair de bœuf ayant séjourné dans l'eau durant trois jours . . .	Légèrement alcaline. .	Jabot, paroi et conten Intestin moyen; conten Intestin moyen; pa lavée . . . . . . Intestin terminal; pa et contenu . . . .
7	Dytiscus dimidiatus ♂ .	Chair de porc fraîche . .	Légèrement acide . . .	Jabot; contenu . . . Paroi du jabot lavée. . Intestin moyen; paroi contenu . . . . . Intestin terminal; pa et contenu. . . . . Glandes anales . . .
8	Acilius sulcatus ♂. . .	Chair de bœuf ayant séjourné dans l'eau pendant deux ou trois jours.	Légèrement alcaline. .	Jabot; contenu et paro Intestin moyen; conte et paroi . . . . . Intestin terminal; co tenu et paroi . . .
9	Carabus auratus ♂. . .	Viande de bœuf crue . .	Acide . . .	Contenu du jabot . . Paroi du jabot lavée pidement. . . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par les réactifs liquides.			— par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
rnesol bleu linaire liquant $\frac{1}{1000}$ 'acide rhydrique.	Tournesol bleu très-sensible indiquant $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
TL	TL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	
0	TL	0	. . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	
. . .	?	0	. . . . .	. . . . .	Douteuse.	
. . .	L	. . . .	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	
TL	TTL	0?	0	0	Très-légère acidité	
. . .	TTL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	
. . .	TTL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité douteuse.	
TL?	TTL	0	TTL	0	Faible trace d'acidité.	
TL?	TTL ?	0	. . . . .	. . . . .	Faible trace d'acidité.	
0	0?	0	0	TTL ?	Neutre ou trace d'alcalinité.	
. . .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
. . .	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	Cette acidité des glandes anales explique le fait observé chez un Acilius (nº 8.)
. . .	TTL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	
. . .	TTL	0	0	0	Très-légère acidité.	
. . .	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	L'acidité apparente de l'intestin terminal est due à quelques vestiges des glandes anales (*voyez* nº 7.)
R	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	
. . .	TL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
9 (suite)	Carabus auratus ♂ . .	Viande de bœuf crue . .	Acide . . .	Contenu de l'inte moyen. . . . . Paroi de l'intestin mo lavée rapidement . Intestin terminal; p et contenu . . .
10	Ocypus olens ♂ . . .	Muscles de lombric . .	Légèrement acide . . .	Intestin moyen; paro contenu . . . . Intestin moyen; paroi pidement lavée. . Intestin moyen; cont seul . . . . .
11	Necrophorus vespillo ♂.	. . . .	. . . .	Intestin moyen; par contenu . . . . Intestin terminal; p et contenu . . .
12	Geotrupes vernalis. . .	Bolets décomposés. . .	Neutre. . .	Intestin moyen; paro contenu . . . . Intestin moyen; p lavée rapidement . Intestin terminal; p et contenu. . . .
13	Geotrupes vernalis. . .	Bolets décomposés. . .	Neutre . .	Intestin moyen; par contenu . . . . Intestin moyen; p lavée rapidement . Intestin terminal; p et contenu . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
[Tour]nesol [b]leu [ord]inaire [ind]iquant 1/[1]000 [d'a]cide [chlor]hydri[q]ue.	Tournesol bleu trés-sensible indiquant 1/20000 d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant 1/10000 de soude caustique	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
)?	TL	. . . .	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	Au microscope, les cœcums plongés dans le tournesol bleu sensible restent blancs.
. . .	0	TL ?	. . . . .	. . . . .	Trace d'alcalinité douteuse.	
. . .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
)	FR	0	0 ?	0	Acidité franche.	
)	L	. . . .	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	
. .	L	. . . .	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	
)	TTL	0	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité à la longue.	
	TTL ?	0	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité douteuse.	
	TTL	0	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	C'est avec doute que nous rangeons les Géotrupes dans cette série.
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
	0	0	0	TTL	Trace d'alcalinité.	
	0	0	0	0	Neutre.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
	0	0	0	0	Neutre.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTI[F] essayées.
14	Libellula	Insectes	Douteuse .	Contenu du jabot .
				Intestin moyen; con[tenu] et paroi . . . .
				Intestin terminal .
15	Aeschna maculatissima ♂	Eristalis tenax	Neutre. . .	Contenu du jabot. .
				Paroi du jabot lavée [rapi]dement . . . .
				Contenu de l'int[estin] moyen. . . . .
				Origine de l'int[estin] moyen; paroi lavée [rapi]dement . . . .
				Région moyenne de [l'in]testin moyen; paroi l[avée] rapidement . . .
				Intestin terminal; con[tenu] et paroi . . . .
16	Locusta viridissima ♂. .	Insectes	. . . .	Contenu du jabot .
				Paroi du jabot lavée [rapi]dement . . . .
				Contenu abondant [des] cœcums . . . .
				Paroi des cœcums [rapi]dement lavée . .
				Intestin moyen; par[oi et] contenu . . . .
				Intestin terminal; [paroi] et contenu . . .
17	Calliphora vomitoria . .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; pa[roi et] contenu. . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
…rnesol …leu …inaire …iquant $\frac{1}{…000}$ …cide …hydri-…ue.	Tournesol bleu très-sensible indiquant $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
. . .	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	
…R	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche	
?	?	. . . .	. . . . .	. . . . .	Douteuse.	
0	0?	0	0	0	Neutre ou trace très-légère d'acidité douteuse.	L'animal en expérience venait de dévorer, sous nos yeux, une Éristale depuis une heure et se trouvait donc dans les meilleures conditions. Cependant il a été impossible de déceler autre chose qu'une acidité très-légère, peut-être douteuse.
. . .	0?	. . . .	. . . . .	. . . . .	Neutre ou trace très-légère l'acidité douteuse.	
…)	TL à la longue.	0	0?	0	Faible trace d'acidité.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
…)	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
…R	FR	0	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	La sauterelle verte a été rangée ici parce que des débris d'insectes avaient été reconnus dans le jabot et que, d'après plusieurs observateurs, elle est aussi carnassière que phytophage.
…)	TL	0	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	
	0	0?	. . . . .	0	Neutre.	
	0	TL	. . . . .	. . . . .	Trace d alcalinité.	Remarquer que les cœcums sécrètent un liquide neutre, peut-être légèrement alcalin.
	0	0	. . . .	. . . . .	Neutre.	
	0	0	. . . .	. . . . .	Neutre.	
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	

Insect

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
18	Periplaneta orientalis. .	. . . .	. . . .	Glandes salivaires . Contenu du jabot . Cœcums de l'inte moyen. . . . . Intestin terminal ; tenu . . . . .
19	Forficula auricularia ♀ .	. . . .	. . . .	Jabot; contenu et par Intestin moyen; con et paroi . . . . Intestin terminal .

Insectes se nourrissa

20	Hydrophilus piceus ♂. .	Elodea canadensis. . .	Légèrement acide. . .	OEsophage; paroi et tenu . . . . . Intestin moyen; par contenu . . . . Intestin moyen; con seul . . . . . Intestin terminal; p et contenu . . .
21	Hydrophilus piceus ♂ .	Elodea canadensis. . .	Légèrement acide. . .	OEsophage ; paroi et tenu . . . . . Intestin moyen; paro contenu . . . . Intestin terminal; p et contenu . . .

omnivores.

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
…rnesol bleu …inaire …iquant $\frac{1}{\ldots 000}$ acide …hydrique.	Tournesol bleu très-sensible indiquant $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
. . .	O	O	. . . . .	. . . . .	Neutre.	J'ai expliqué ailleurs (*Note sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine.* BULLET. DE L'ACAD. 1876, la cause de l'acidité du contenu du jabot.
…R	FR	. . . .	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	
O	TL	O	. . . . .	. . . . .	Trace d'acidité.	
. . .	O	TL	. . . . .	TL	Trace d'alcalinité.	
. . .	FR	O	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	Insecte rangé parmi les omnivores. Latreille, Léon Dufour, Kirby, M. Gorrie, etc., citant de nombreux cas où il a été vu mangeant des matières animales.
. . .	L	O	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	
. . .	O	. . . .	. . . . .	. . . . .	Probablement neutre.	

…e matières végétales.

O	O	O?	O	TL	Très-légère alcalinité.	Les aliments sont légèrement acides; cette acidité est neutralisé dès l'œsophage; au delà la réaction alcaline des sécrétions du tube digestif l'emporte.
O	TTL?	L	O	L	Légère alcalinité.	
O	O	TL?	O	L	Légère alcalinité.	
O	O	O	O	TL	Trace d'alcalinité.	
…?	TTL	O	O	O	Très-légère acidité.	Même observation; seulement dans l'œsophage l'acidité des aliments était encore perceptible.
…)	O	O?	O	TTL	Très-légère alcalinité.	
…)	O	O?	O	TTL	Très-légère alcalinité.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
22	Stethcophyma grossum ♀	Graminées	Acide . . .	Contenu du jabot . Paroi du jabot lavée Cœcums . . . . Contenu de l'intes moyen . . . . . Intestin moyen; pa lavée . . . . .
23	Bombus lapidaria ♀ . .	Suc des fleurs de capucine.	Neutre. . .	Poche de succion . . Intestin moyen; paroi contenu . . . . . Intestin terminal; pa et contenu . . . .
24	Bombus terrestris ♀ . .	Suc des fleurs de capucine.	Neutre . .	Poche de succion . . Intestin moyen; paroi contenu . . . . . Intestin moyen; paroi vée rapidement. Intestin terminal; pa et contenu . . . .
25	Vanessa atalanta ♂ . .	Suc des fleurs de la Clematis flammula . . .	Légèrement alcaline. .	Intestin moyen; paroi contenu . . . . .
26	Triphœna pronumba ♂ .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; paroi contenu . . . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
rnesol leu inaire iquant 1/000 acide rhydrique.	Tournesol bleu très-sensible indiquant 1/20000 d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant 1/1000 de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
FR	FR	0	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	La décoction des graminées en question, à l'état frais, rougit le tournesol. Les aliments sont donc acide. Cette acidité est neutralisée dans le tube digestif.
. . .	L	. . . .	. . . . .	. . . . .	Légère acidité, provenant d'un lavage incomplet.	
0	FTL ?	0	. . . . .	0	Trace d'acidité douteuse.	
0	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
0	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
. . .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
. . .	TL	0	L	0	Légère acidité.	
. . .	0	0	0	0	Neutre.	
. . .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
0	L	0	L	0	Légère acidité.	
. . .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
)	0 ?	0	0 ?	. . . . .	Trace d'acidité douteuse.	
)	0	0	0	. . . . .	Neutre.	
)	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	Comme chez d'autres lépidoptères, les globules qui remplissent les cellules épithéliales de l'intestin sont naturellement roses.

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
27	Catocala nupta ♀ . . .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; paro contenu . . . .
				Deuxième fragment même . . . . .
				Intestin terminal; par contenu . . . .
28	Volucella zonaria . . .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; paro contenu . . . .
29	Eristalis tenax	. . . .	. . . .	Organe de succion.
				Intestin moyen; paro contenu . . . . .
				Intestin terminal; pa et contenu . . .
30	Oryctes nasicornis (larve)	Tan	Neutre. . .	Cœcums de la premi série . . . . . .
				Cœcums de la deuxiè série . . . . . .
				Contenu de l'intes moyen. . . . . .
				Intestin moyen; paroi vée rapidement . .
				Contenu de l'intestin te minal . . . . . .
31	Pieris brassicae (chenille)	Feuilles de Capucine. .	Acide . . .	Contenu de l'intes moyen . . . . .
				Intestin moyen; paroi pidement lavée. . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
...rnesol ...leu ...naire ...iquant 1/...000 ...acide ...hydrique.	Tournesol bleu très-sensible indiquant 1/20000 d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant 1/10000 de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
0	0?	0	0	. . . . .	Neutre ou acidité très-douteuse.	
0	0	0	0	. . . . .	Neutre.	
0	0	0	0	. . . . .	Neutre.	
0	0	0	0	0	Neutre.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
0	0	. . . .	. . . . .	0?	Neutre ou alcalinité douteuse.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	
0	0	0	. . . . .	. . . .	Neutre.	La décoction aqueuse de tan semble légèrement alcaline et n'est certainement pas acide. Une alcalinité franche due aux sécrétions de l'intestin moyen se montre dans cette portion du tube digestif. Seul le contenu de l'intestin terminal (les excréments) se montre très-légèrement acide.
0	0	L?	. . . . .	. . . . .	Alcalinité douteuse.	
	0	FR	. . . . .	. . . . .	Alcalinité franche.	
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
	TL	0	. . . . .	. . . . .	Très-légère acidité.	
	0	FR	. . . . .	FR	Alcalinité franche.	Les aliments sont acides; cette acidité est neutralisée et fait place dans l'intestin moyen à une alcalinité franche.
	0	L?	. . . . .	. . . . .	Neutre ou légère alcalinité.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
32	Cossus ligniperda (chenille)	. . . .	. . . .	Glandes antérieures .
				Contenu de l'intes moyen . . . . .
				Intestin moyen; pa lavée rapidement . .
				Contenu de l'intestin t minal . . . . . .
33	Liparis dispar (chenille) .	Feuilles d'abricotier . .	Acide . . .	Liquide dégorgé .
				Contenu de l'intes moyen (feuilles déc pées menu) . . . .
				Intestin moyen; pa lavée rapidement . .
				Intestin terminal; conte
34	Liparis dispar (chenille) .	Feuilles d'abricotier . .	Acide . . .	Contenu de l'origine l'intestin moyen . .
				Paroi lavée de l'origi de l'intestin moyen .
				Contenu du milieu l'intestin moyen . .
				Paroi lavée du milieu l'intestin moyen . .
				Contenu de l'intestin te minal . . . . . .
				Intestin terminal; pai lavée . . . . . .
35	Euprepia lubricipeda (chenille	Feuilles de Sedum telephium.	Légèrement acide. . .	Contenu de l'intes moyen. . . . . .
				Paroi de l'intestin moy lavée rapidement . .
				Intestin terminal; paroi, contenu . . . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif par les réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
urnesol bleu dinaire diquant $\frac{1}{5000}$ l'acide orhydrique.	Tournesol bleu très-sensible indiquant $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
....	0	....	.....	.....	Pas acide.	
...	0	TL ?	.....	.....	Trace d'alcalinité douteuse.	
...	0	....	.....	.....	Pas acide.	
...	0	....	.....	TL	Trace d'alcalinité.	
...	L	0	.....	.....	Légère acidité.	Les aliments sont acides; ceux-ci venant d'être avalés, comme le prouve leur aspect, leur réaction n'a pas encore été neutralisée comme elle l'aurait été plus tard (voyez le cas suivant).
FR	FR	0	.....	.....	Acidité franche.	
0	TL	....	.....	.....	Trace d'acidité.	
...	0	L	.....	.....	Légère alcalinité.	
L	FR	....	.....	.....	Acidité franche.	Cas très-remarquable et très-net dans lequel on voit l'acidité propre des aliments successivement neutralisée par la réaction alcaline du liquide digestif.
0	TL ?	....	.....	.....	Trace d'acidité douteuse.	
...	0	L	.....	.....	Légère alcalinité.	
...	.....	L	.....	.....	Légère alcalinité.	
..	0	FR	.....	.....	Alcalinité franche.	
..	0	TL	.....	.....	Trace d'alcalinité.	
)	0	FR	0	FR	Alcalinité franche.	Cas analogue; aliments acides; acidité détruite par l'alcalinité du liquide digestif.
)	0	0 ?	0	TL	Trace d'alcalinité.	
..	TL?	....	.....	.....	Trace d'acidité douteuse.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTIF essayées.
36	Pygaera bucephala (chenille) . . . . Individu non encore arrivé à la période de la nymphose et mangeant activement.	Feuilles de tilleul . . .	Très-légèrement acide	Contenu de l'intest moyen (feuilles fineme divisées) . . . . .
				Paroi de l'intestin moy lavée . . . . . .
				Contenu de l'intestin te minal (excréments). .
				Contenu de l'intest moyen (liquide visque brun-rougeâtre) . .
37	Pygaera bucephala (chenille) . . . . Individu prêt à s'enterrer pour la nymphose.	. . . .	. . . .	Paroi de l'intestin moy lavée . . . . . .
				Paroi et contenu de l'i testin terminal . . .
				Contenu de l'intest moyen. . . . . .
38	Sphinx ligustri (chenille).	Feuilles de Viburnum opulus.	Légèrement acide . . .	Intestin moyen; par lavée rapidement . .
				Contenu de l'intestin te minal (excréments) .
				Intestin terminal; paroi lavées . . . . . .

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par [l]es réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
[...]nesol [...]eu [...]naire [...]uant $\frac{1}{[...]00}$ [...]de [...]ydri[...]e.	Tournesol bleu très-sensible indiquant $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique	Teinture de dahlia in[d]iquant $\frac{1}{10000}$ de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
	O	TL	O	TL	Très légère alcalinité.	Cas analogue au précédent.
	O	O	. . . . .	. . . . .	Neutre	
	TL	O	L	O	Légère acidité.	
	O	L?	O	L	Très-légère alcalinité.	Le tube digestif ne renferme qu'un liquide visqueux. Celui-ci est cependant encore légèrement alcalin dans l'intestin moyen, siége de la digestion ; il ne devient acide que dans l'intestin terminal.
	O	O?	O	TL	Alcalinité douteuse.	
	FR	O	FR	O	Acidité franche.	
	O	FR	O	FR	Alcalinité franche.	Les feuilles de lilas dont cette chenille se nourrit ordinairement sont aussi légèrement acides.
	O	L	. . . . .	. . . . .	Légère alcalinité.	Cas analogue aux précédents ; malgré la légère acidité de la matière avalée, le contenu de l'intestin moyen, en plein milieu et en pleine digestion est franchement alcalin. On ne constate d'acidité que dans les excréments renfermés dans l'intestin terminal.
	FR	O	. . . . .	. . . . .	Acidité franche.	
	L	O	. . . . .	. . . . .	Légère acidité.	

	INSECTES.	ALIMENTS avalés PAR L'ANIMAL en expérience.	RÉACTION des aliments à l'état frais.	PARTIES du TUBE DIGESTI[F] essayées.
39	Lithobius forficatus . .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; par[oi et] contenu . . . .
40	Lithobius forficatus. . .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; par[oi et] contenu . . . . Intestin terminal; [paroi] et contenu . . .
41	Himantarium Gervaisii .	. . . .	. . . .	Intestin moyen; par[oi et] contenu . . . .

A l'inspection de ces résultats, je reconnais volontiers que j'ai été trop affirmatif en assurant que jamais la sécrétion du tube digestif des insectes n'était acide. Mais entre cet aveu franc et l'acceptation de l'hypothèse inverse que l'acidité serait un phénomène constant, il y a une grande distance que ces nouvelles expériences soignées ne permettent pas de franchir. En effet, il semble résulter des essais ci-dessus, que si on fait abstraction des insectes suceurs qui ne peuvent guère fournir de données sérieuses, les insectes maxillés se partagent naturellement en deux groupes :

1° *Les carnassiers et les omnivores;* c'est-à-dire ceux

odes.

RÉACTIONS des différentes parties du tube digestif — par [l]es réactifs liquides.			par les papiers réactifs.		CARACTÈRES de la RÉACTION.	OBSERVATIONS.
[...]nesol [...]eu [...]naire [...]uant 1/[...]00 [...]ide [...]ydri[...]ue.	Tournesol bleu très-sensible indiquant 1/20000 d'acide chlorhydrique.	Teinture de dahlia indiquant 1/1000 de soude caustique.	Tournesol bleu.	Tournesol rougi.		
. .	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
	0	0	. . . . .	. . . . .	Neutre.	
. .	0	. . . .	. . . . .	. . . . .	Pas acide.	Résultats analogues à ceux que j'avais déjà observés dans mes recherches antérieures sur la digestion chez les Myriapodes.
	0	0	. . . . .	Tl.	Trace d'alcalinité.	

qui se nourrissent en tout ou en partie de matières animales (n°s 1 à 19), chez lesquels le liquide digestif est légèrement acide; mais d'une acidité souvent si faible qu'elle peut ne pas être décelée par du tournesol ordinaire indiquant cependant $\frac{1}{5000}$ d'acide chlorhydrique dissous et qu'il faut employer une teinture de tournesol sensible à $\frac{1}{20000}$.

2° *Les insectes qui se nourrissent de matières végétales* (n°s 20 à 22, 30 à 32, 34 à 38), chez lesquels le liquide digestif est alcalin. Ceux-ci nous rendent témoins du phénomène suivant, surtout accusé chez les chenilles : les feuilles sont presque toujours légèrement acides, cette

acidité est ou neutralisée dans le canal alimentaire, ou même fait place à une réaction alcaline lorsque la digestion est en pleine activité. Ce n'est que dans les excréments et à la suite, probablement, d'une décomposition partielle que réapparaît une certaine acidité (1).

Si donc j'ai eu tort d'affirmer que les liquides digestifs des insectes sont constamment neutres ou alcalins, il n'en reste pas moins parfaitement vrai qu'une sécrétion digestive *alcaline* s'observe chez un grand nombre d'entre eux, peut-être chez tous les phytophages.

Reste, pour terminer, à répondre à deux objections; la première, que je suis en désaccord avec le principe de l'unité de plan des fonctions organiques, la seconde que je semble oublier l'acidité caractéristique du suc gastrique des vertébrés.

Grâce aux travaux de physiologistes éminents et à mes propres recherches antérieures, il n'y a qu'une seule réponse à faire : le liquide digestif des articulés, insectes, myriapodes, arachnides et crustacés, n'est pas du tout l'analogue du suc gastrique des vertébrés ; il se rapproche plutôt du suc pancréatique des animaux supérieurs; l'acidité qu'on peut y observer assez souvent, n'est qu'un caractère très-accessoire et *non le signe d'une propriété physilogique.* De plus, j'avais entrevu chez les insectes (2), M. Hoppe-Seyler a démontré chez les crustacés (3) et j'ai

---

(1) L'expérience est frappante pour les chenilles qui se nourrissent de feuilles de capucine (*Tropœolum majus*).

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes.* (Mém. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XLI, 1874), page 22.

(3) *Ueber Unterschiede im chemischen Bau und der Verdanungs höherer und niederer Thiere.* (Archiv. für die gesammte physiologie de Pflüger, Bd. 14, 1877), p. 395.

vérifié chez les aranéides (1) que le ferment sous l'influence duquel s'effectue la digestion des albuminoïdes est évidemment tout autre que la pepsine gastrique des vertébrés; l'addition de très-faibles quantités d'acide chlorhydrique, loin d'activer son action, la ralentissant ou l'arrêtant complétement.

J'espère que les naturalistes qui ont cru devoir faire des observations ou des réserves lors de la publication de mes Recherches sur la digestion chez les insectes, reconnaîtront que j'ai fait des efforts pour arriver à la vérité, tiendront compte des résultats et les vérifieront au besoin.

---

(1) *Recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Aranéides dipneumones*, 3e partie. (BULLET. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2e série, t. XLIV, 1877).

GRAPHS $ TABLES
HAVE TIGHT GUTTE